

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-333104

(43)Date of publication of application : 22.12.1995

(51)Int.Cl.

G01M 11/00

(21)Application number : 06-128991

(71)Applicant : JEOL LTD

(22)Date of filing : 10.06.1994

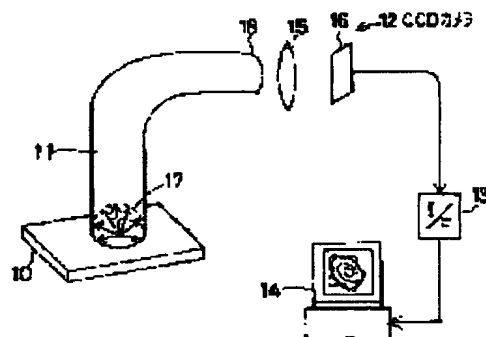
(72)Inventor : KOSHIKAWA KOICHI
MIYAO KEIICHI
TAKACHI MASAO

(54) VISUAL ANGLE MEASURING APPARATUS FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a visual angle measuring apparatus for a liquid crystal display element, which can measure the visual angle as wide as at least 75° within a short time by photographing only one scene.

CONSTITUTION: An apparatus which is to measure visual angle properties by measuring the distribution of the light quantity which depends on the angles to a normal line of a liquid crystal display element 10 is provided with a bundle of optical fibers 11 whose front tip 17 is scooped out to be a semi-spherical recessed face and whose rear end 18 is made to be flat, a video camera 12 to photograph the image of the distribution of the light quantity appearing in the rear end 18 of the bundle of the optical fibers when the tip of the bundle of the optical fibers 11 are brought into contact with the liquid crystal display element 10, and a means 14 to detect the distribution of the light quantity of the photographed image. The distribution of the light quantity for angles is converted into a distribution in a plane by the bundle of the optical fibers 11 and thus visual angle properties for a wide angle can be measured within a short time by photographing only one scene.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the equipment which measures the viewing-angle property by measuring the quantity of light distribution for which it depended on the include angle from the normal of a liquid crystal display component a head — the shape of a semi-sphere concave surface — ***** — he and the back end with a plane optical-fiber bundle The liquid crystal display component viewing-angle property measuring device characterized by having the video camera which photos the quantity of light distribution image which appears in the back end of this optical-fiber bundle when the head of this optical-fiber bundle is contacted by the liquid crystal display component of the measuring object, and a means to detect quantity of light distribution of the photoed image.

[Claim 2] The liquid crystal display component viewing-angle property measuring device according to claim 1 characterized by having a distortion amendment means to perform on-the-strength distortion amendment depending on the location of the image data photoed with said video camera.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] About a liquid crystal display component viewing-angle property measuring device, it is measurable to a short time and especially this invention relates to a liquid crystal display component viewing-angle property measuring device with the wide measurement include-angle range.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the viewing-angle range which can observe the display image of a liquid crystal display component (henceforth LCD) good according to an actuation method, driver voltage, panel structure, etc. changes with classes of liquid crystal again. Then, measuring the viewing-angle property of a liquid crystal display component is performed from the former.

[0003] the 1st method is illustrated to drawing 5 by measuring the brightness of each viewing-angle direction with a luminance meter 2, changing in order the include angle theta to the normal n of LCD1 which displayed **** etc., and the include angle phi around it (viewing angle), as shown in drawing 4 — it needs — etc. — it is the instrumental scan method which obtains a contrast curve.

[0004] to be shown in drawing 6, another method should change the luminance distribution of the viewing angle of LCD into the luminance distribution on a flat surface with the f-theta lens L1, and should pass the field lens L2 and a relay lens L3 — it is like [the distribution image is photoed at once with a video camera VC, and] drawing 5 — etc. — it is the method which obtains a contrast curve.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the case of the above-mentioned instrumental scan method, since all viewing angles are covered, measurement of long duration is required. Moreover, in the case of the method which photos at once and is measured by optical system using a f-theta lens and a video camera, the include angle theta which can be measured is about 60 degrees, and the viewing-angle property of the include angle beyond it was not able to be measured.

[0006] This invention is made in view of the trouble of such a conventional technique, and the object is that the large viewing-angle property of 75 degrees or more offers a measurable liquid crystal display component viewing-angle property measuring device for a short time by photography of one screen.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The liquid crystal display component viewing-angle property measuring device of this invention which attains the above-mentioned object In the equipment which measures the viewing-angle property by measuring the quantity of light distribution for which it depended on the include angle from the normal of a liquid crystal display component a head — the shape of a semi-sphere concave surface — ***** — he and the back end with a plane optical-fiber bundle It is characterized by having the video camera which photos the quantity of light distribution image which appears in the back end of this optical-fiber bundle when the head of this optical-fiber bundle is contacted by the liquid crystal display component of the measuring object, and a means to detect quantity of light distribution of the photoed image.

[0008] In this case, it is desirable to have a distortion amendment means to perform on-the-strength distortion amendment depending on the location of the image data photoed with the video camera.

[0009]

[Function] this invention — setting — a head — the shape of a semi-sphere concave surface — ***** — he and the back end with a plane optical-fiber bundle Since it has the video camera which photos the quantity of light distribution image which appears in the back end of that optical-fiber bundle, and a means to detect quantity of light distribution of the photoed image when the head of this optical-fiber bundle is contacted by the liquid crystal display component of the measuring object It is measurable in the property of all viewing angles to a short time with one-time photography, and since the light which carried out incidence to the periphery of the semi-sphere concave surface at the head of an optical-fiber bundle can moreover also be transmitted to the back end, it is measurable in a viewing-angle property with a large include angle of 75 degrees or more.

[0010]

[Example] Hereafter, the example of the liquid crystal display component viewing-angle property measuring device by this invention is explained. The configuration of this whole viewing-angle property measuring device is shown in drawing 1. Moreover, the perspective view (a) at the head of an optical-fiber bundle and the sectional view (b) which met at the medial axis are shown in drawing 2. Equipment consists of the optical-fiber bundle 11 of the shape

of a cross-section circle by which a head is contacted by the LCD panel 10 of the measuring object, CCD camera 12, and a personal computer 14 that captures the image obtained by CCD camera 12 through an interface 13, and CCD camera 12 has the image formation lens 15 and CCD16, carries out image formation of the image of the back end of the optical-fiber bundle 11 on CCD16, and inputs the image into a personal computer 14.

[0011] and the head of the optical-fiber bundle 11 forced on the LCD panel 10 is shown in drawing 2 (a) and (b) — as — the shape of semi-sphere concave surface 17 — ***** — he and its field 17 are polished. Moreover, the back end 18 of the optical-fiber bundle 11 is polished by the plane.

[0012] In such a configuration, while turning on the back light of the LCD panel 10 and illuminating completely from the tooth back, the LCD unit element child of the request location P (drawing 3) is driven only one by the LCD actuation circuit which is not illustrated, and it considers as a display condition. And the head of the optical-fiber bundle 11 is forced on the front face of the LCD panel 10 so that this point P may come on the medial axis of the optical-fiber bundle 11. The beam of light which carried out outgoing radiation from Point P at the include angle theta to the normal and which carried out incidence to the concave surface 17 at optical-fiber bundle 11 head is guided by the optical-fiber bundle 11, and reaches the back end side 18 from a core in the location of Rsintheta so that the relation of the distribution image obtained by the beam of light which carries out incidence to drawing 3 at the head of the optical-fiber bundle 11, and its back end may be shown. Therefore, the luminance distribution (viewing-angle property) acquired from the point P of the LCD panel 10 depending on an include angle theta reaches the back end side 18 of the optical-fiber bundle 11, and the value of the include angle theta is changed into the value in radius Rsintheta, and it is acquired as a flat-surface luminance distribution image. The viewing-angle property of the LCD panel 10 can be measured by photoing this flat-surface luminance distribution image with CCD camera 12, inputting into a personal computer 14, and measuring those intensity distribution. By using the thing of the big numerical aperture as an optical fiber which constitutes the optical-fiber bundle 11, measurement of 75 degrees or more is also possible, and the measurement of theta which mitigated the adverse effect to the viewing-angle property by the cover glass arranged on the front face of the LCD panel 10 is still attained.

[0013] However, by the data of this as, since the right viewing-angle property is not expressed, amendment of data is needed. As for the 1st, since the light-receiving area of the optical fiber 111 around a concave surface 17 is cut aslant, it is larger than the light-receiving area of the optical fiber 110 of a core, so that clearly also from the drawing 3 . Therefore, even if the light of reinforcement [directions / all] is emitted from Point P, the periphery of the light-receiving quantity of light should increase more than the core. Since an optical fiber consists of a core and a clad with a refractive index smaller than it which covers it, when light carries out incidence of it at a bigger include angle than a predetermined incident angle, it becomes impossible on the other hand, to guide the total quantity of light. Therefore, for this reason, even if the light of reinforcement [directions / all] is emitted from Point P, the light which reaches the back end side 18 of the optical-fiber bundle 11 must be strong, and should become weak by the periphery in the core. By these causes, the distortion on the strength depending on a radius has joined the luminance distribution image obtained in the back end side 18 of the optical-fiber bundle 11. It is necessary to amend a distortion on the strength which is dependent on a radius from this core on a personal computer 14.

[0014] Moreover, as described above, the radius from the core of the acquired flat-surface distribution does not express the include angle theta. Then, it is desirable to amend so that coordinate transformation may be performed and the radius from a core may express an include angle theta on a personal computer 14.

[0015] In the above example, the optical fiber facing the semi-sphere concave surface 17 of the optical-fiber bundle 11 is aslant cut by the location, and the include angles differ. In addition, although the production approach becomes complicated a little, the optical-fiber bundle 11 can also be constituted so that the head of all optical fibers may be cut into a right angle and the whole of the head may turn [head] to the core P of the semi-sphere concave surface 17. Furthermore, although illuminated completely from the tooth back with the back light, drove only one LCD component of the request location P, and light was made to penetrate and being measured in the above-mentioned example, two or more elements may be driven, when extreme, all the LCD components of the LCD panel 10 may be made into a display condition, and the head of the optical-fiber bundle 11 may be pressed and measured to the request location in it. In that case, in order for the light from two or more components to carry out incidence to each optical fiber, it is necessary to take amendment suitable for it into consideration.

[0016] Moreover, the ring 19 as shown with a broken line in drawing 3 is stuck to the perimeter of the point of the optical-fiber bundle 11. If the light which is going to penetrate an optical fiber for the inner skin of this ring 19 and the contact surface of the head peripheral face of the optical-fiber bundle 11 from the inside of the semi-sphere concave surface 17 according to a reflector, and nothing and this reflector is reflected in the inside theta guides by the optical-fiber bundle 11 also about a bigger light, and it becomes possible to the back end side 18 delivery and to detect. The role of the protective cover of the point of the optical-fiber bundle 11 is also expectable to a ring 19. In addition, as long as it thinks a reflective function as important, you may make it coat the head periphery section of the optical-fiber bundle 11 with reflective film, such as gold, for example. As mentioned above, although the liquid crystal display component viewing-angle property measuring device of this invention has been explained based on an example, this invention is not limited to these examples, but various deformation is possible for it.

[0017]

[Effect of the Invention] According to the liquid crystal display component viewing-angle property measuring device of this invention, so that clearly from the above explanation a head — the shape of a semi-sphere concave surface — ***** — he and the back end with a plane optical-fiber bundle Since it has the video camera which photos the quantity of light distribution image which appears in the back end of that optical-fiber bundle, and a means to detect

quantity of light distribution of the photoed image when the head of this optical-fiber bundle is contacted by the liquid crystal display component of the measuring object. The property of all viewing angles is possible in measurement for a short time at one-time photography, and since the light which carried out incidence to the periphery of the semi-sphere concave surface at the head of an optical-fiber bundle can moreover also be transmitted to the back end, it is measurable in a viewing-angle property with a large include angle of 75 degrees or more.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the configuration of the one whole example of the liquid crystal display component viewing-angle property measuring device of this invention.

[Drawing 2] They are the perspective view (a) at the head of an optical-fiber bundle, and a sectional view (b) in alignment with a medial axis.

[Drawing 3] It is drawing showing the relation of the distribution image obtained by the beam of light which carries out incidence at the head of an optical-fiber bundle, and its back end.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the conventional instrumental scan method.

[Drawing 5] It is drawing for illustrating a ** contrast curve.

[Drawing 6] It is drawing for explaining the method which photos at once and is measured by the conventional optical system.

[Description of Notations]

10 — The LCD panel

11 — Optical-fiber bundle

12 — CCD camera

13 — Interface

14 — Personal computer

15 — Image formation lens

16 — CCD

17 — Semi-sphere concave surface at the head of an optical-fiber bundle

18 — Optical-fiber bundle back end

19 — Ring

110 — Optical fiber of a core

111 — Surrounding optical fiber

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

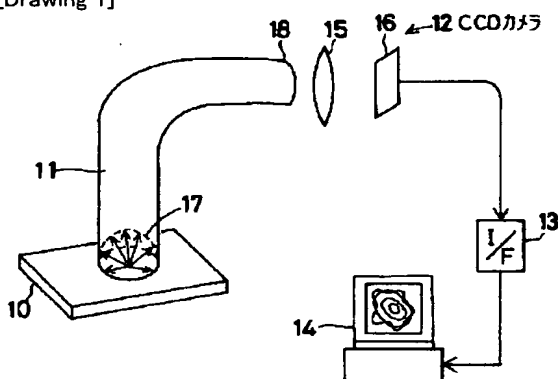
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

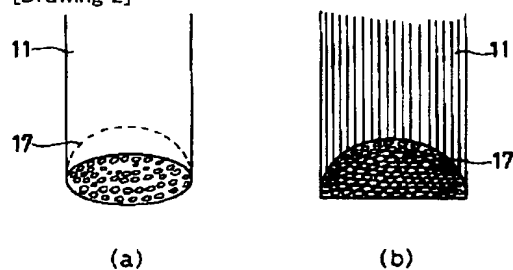
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

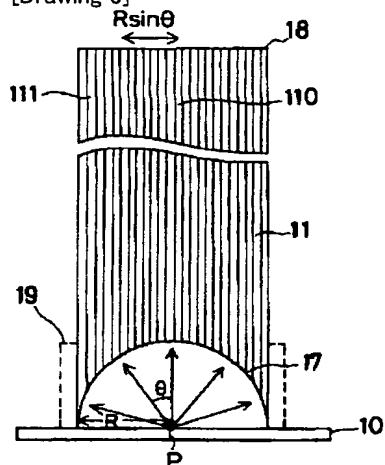
[Drawing 1]



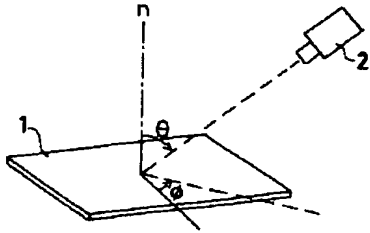
[Drawing 2]



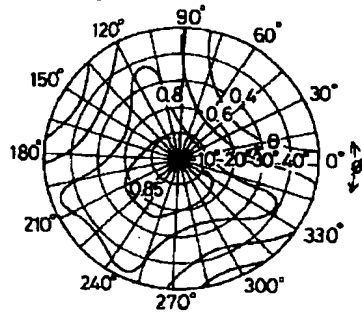
[Drawing 3]



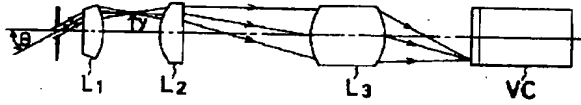
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-333104

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 M 11/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

T

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-128991

(22) 出願日 平成6年(1994)6月10日

(71) 出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72) 発明者 越川耕一

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号日本電子株式会社内

(72) 発明者 宮尾敬一

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号日本電子株式会社内

(72) 発明者 高地正夫

東京都文京区音羽1丁目6番8-105号有限会社ハイランド内

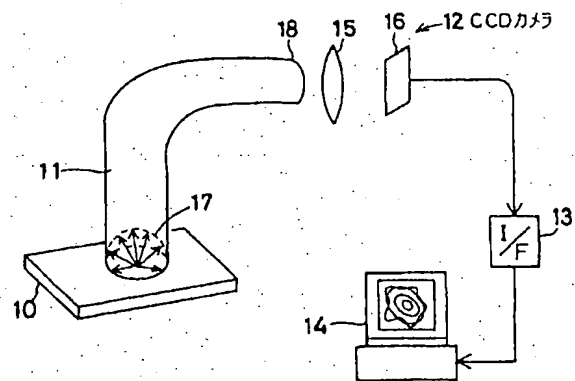
(74) 代理人 弁理士 菫澤 弘 (外7名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子視角特性測定装置

(57) 【要約】

【目的】 1画面の撮影で短時間に75°以上の広い視角特性が測定可能な液晶表示素子視角特性測定装置。

【構成】 液晶表示素子10の法線からの角度に依存した光量分布を測定することによりその視角特性を測定する装置であり、先端17が半球凹面状にくり抜かれ、後端18が平面状の光ファイバー束11と、光ファイバー束11の先端が測定対象の液晶表示素子10に当接されたときに光ファイバー束の後端18に現れる光量分布像を撮影するビデオカメラ12と、撮影された画像の光量分布を検出する手段14とを備えており、光量の角度分布を光ファイバー束11で平面分布に変換して、1画面の撮影で短時間に広い角度の視角特性を測定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示素子の法線からの角度に依存した光量分布を測定することによりその視角特性を測定する装置において、先端が半球凹面状にくり抜かれ、後端が平面状の光ファイバー束と、該光ファイバー束の先端が測定対象の液晶表示素子に当接されたときに該光ファイバー束の後端に現れる光量分布像を撮影するビデオカメラと、撮影された画像の光量分布を検出する手段とを備えていることを特徴とする液晶表示素子視角特性測定装置。

【請求項 2】 前記ビデオカメラで撮影された画像データの位置に依存する強度歪み補正を行う歪み補正手段を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子視角特性測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示素子視角特性測定装置に関し、特に、短時間に測定可能で測定角度範囲が広い液晶表示素子視角特性測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、液晶の種類により、また、駆動方式、駆動電圧、パネル構造等により、液晶表示素子（以下、LCD と言う。）の表示像を良好に観察できる視角範囲は異なる。そこで、従来から、液晶表示素子の視角特性を測定することが行われている。

【0003】 第 1 の方式は、図 4 に示すように、点像等を表示した LCD 1 の法線 n に対する角度 θ とその周りの角度 ϕ （視角）を順に変えながら輝度計 2 で各視角方向の輝度を測定することにより、図 5 に例示するような等コントラスト曲線を得る機械的走査方式である。

【0004】 もう 1 つの方式は、図 6 に示すように、 $f-\theta$ レンズ L 1 により LCD の視角の輝度分布を平面上の輝度分布に変換し、フィールドレンズ L 2、リレーレンズ L 3 を経てその分布像をビデオカメラ VC で一度に撮影して、図 5 のような等コントラスト曲線を得る方式である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の機械的走査方式の場合、全ての視角をカバーするために長時間の測定が必要である。また、 $f-\theta$ レンズとビデオカメラを用いて光学系で一度に撮影して測定する方式の場合は、測定できる角度 θ が 60° 程度であり、それ以上の角度の視角特性を測定することができなかった。

【0006】 本発明はこのような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、1 画面の撮影で短時間に 75° 以上の広い視角特性が測定可能な液晶表示素子視角特性測定装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成する本発明の液晶表示素子視角特性測定装置は、液晶表示素子の

法線からの角度に依存した光量分布を測定することによりその視角特性を測定する装置において、先端が半球凹面状にくり抜かれ、後端が平面状の光ファイバー束と、該光ファイバー束の先端が測定対象の液晶表示素子に当接されたときに該光ファイバー束の後端に現れる光量分布像を撮影するビデオカメラと、撮影された画像の光量分布を検出する手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0008】 この場合、ビデオカメラで撮影された画像データの位置に依存する強度歪み補正を行う歪み補正手段を備えていることが望ましい。

【0009】

【作用】 本発明においては、先端が半球凹面状にくり抜かれ、後端が平面状の光ファイバー束と、この光ファイバー束の先端が測定対象の液晶表示素子に当接されたときにその光ファイバー束の後端に現れる光量分布像を撮影するビデオカメラと、撮影された画像の光量分布を検出する手段とを備えているので、一度の撮影で短時間に全ての視角の特性が測定可能であり、しかも、光ファイバー束先端の半球凹面の周辺部に入射した光もその後端に伝達可能であるので、 75° 以上の広い角度の視角特性が測定可能である。

【0010】

【実施例】 以下、本発明による液晶表示素子視角特性測定装置の実施例について説明する。図 1 にこの視角特性測定装置の全体の構成を示す。また、図 2 に光ファイバー束の先端の斜視図 (a) と中心軸に沿った断面図

(b) を示す。装置は、測定対象の LCD パネル 10 に先端が当接される断面円状の光ファイバー束 11 と、CCD カメラ 12 と、CCD カメラ 12 によって得られた画像をインターフェース 13 を介して取り込むパソコン 14 とからなり、CCD カメラ 12 は、結像レンズ 15 と CCD 16 を有し、光ファイバー束 11 の後端の画像を CCD 16 上に結像し、その画像をパソコン 14 に入力するようになっている。

【0011】 そして、LCD パネル 10 に押し付けられる光ファイバー束 11 の先端は、図 2 (a)、(b) に示すように、半球凹面 17 状にくり抜かれ、その面 17 は磨かれている。また、光ファイバー束 11 の後端 18 は平面状に磨かれている。

【0012】 このような構成において、LCD パネル 10 のバックライトを点灯しその背面から全面照明すると共に、図示しない LCD 駆動回路により所望位置 P (図 3) の LCD 単位素子を 1 つだけ駆動して表示状態とする。そして、この点 P が光ファイバー束 11 の中心軸上にくるように、光ファイバー束 11 の先端を LCD パネル 10 の表面に押し付ける。図 3 に光ファイバー束 11 の先端に入射する光線とその後端に得られる分布像の関係を示すように、点 P から法線に対して角度 θ で出射し、光ファイバー束 11 先端の凹面 17 に入射した光線は、

光ファイバー束11でガイドされその後端面18に中心から $R \sin \theta$ の位置に達する。したがって、LCDパネル10の点Pから角度 θ に依存して得られる輝度分布(視角特性)は、光ファイバー束11の後端面18に達し、その角度 θ の値が半径 $R \sin \theta$ での値に変換されて平面輝度分布像として得られる。この平面輝度分布像をCCDカメラ12で撮影し、パソコン14に入力し、その強度分布を測定することにより、LCDパネル10の視角特性が測定できる。光ファイバー束11を構成する光ファイバーとして大きな開口数のものを用いることにより、 θ が 75° 以上の測定も可能であり、さらに、LCDパネル10の表面に配置される保護ガラスによる視角特性への悪影響を軽減した測定が可能となる。

【0013】しかしながら、このままのデータでは、正しい視角特性を表していないので、データの補正が必要になる。その第1は、図3からも明かなように、凹面17の周囲の光ファイバー111の受光面積は、斜めにカットされているため、中心部の光ファイバー110の受光面積より大きくなっている。したがって、点Pから全方向に等強度の光が放射されても、受光量は周辺部の方が中心部より多くなるはずである。これに対し、光ファイバーは、コアとそれを覆うそれより屈折率の小さいクラッドとからなるため、所定の入射角より大きな角度で光が入射すると、全光量をガイドすることができなくなる。したがって、この理由により、点Pから全方向に等強度の光が放射されても、光ファイバー束11の後端面18に達する光は、中心部で強く、周辺部で弱くなるはずである。これらの原因で、光ファイバー束11の後端面18に得られる輝度分布像には、半径に依存する強度歪みが加わっている。この中心からの半径に依存する強度歪みをパソコン14上で補正する必要がある。

【0014】また、上記したように、得られた平面分布の中心からの半径が角度 θ を表していない。そこで、パソコン14上で、座標変換を施して、中心からの半径が角度 θ を表すように補正することが望ましい。

【0015】以上の実施例では、光ファイバー束11の半球凹面17に面する光ファイバーは、位置によって斜めにカットされその角度が異なる。その他に、作製方法は若干複雑になるが、全ての光ファイバーの先端を直角にカットし、その先端が全て半球凹面17の中心Pに向くように、光ファイバー束11を構成することもできる。さらに、上記実施例では、バックライトにより背面から全面照明し、所望位置Pの1つのLCD素子のみを駆動して光を透過させて測定したが、複数素子を駆動してもよく、極端な場合には、LCDパネル10の全LCD素子を表示状態とし、その中の所望位置へ光ファイバー束11の先端を押し当てて測定してもよい。その場合には、複数の素子からの光が各光ファイバーに入射することになるため、それに合った補正を考慮する必要がある。

【0016】また、光ファイバー束11の先端部の周囲に、図3において破線で示すようなリング19を密着させ、このリング19の内周面と光ファイバー束11の先端外周面の接触面を反射面となし、この反射面によって半球凹面17内から光ファイバーを透過しようとする光を内側へ反射させれば、 θ がより大きな光についても光ファイバー束11によりガイドして後端面18へ送り、検出することが可能になる。リング19には、光ファイバー束11の先端部の保護カバーの役割も期待できる。なお、反射の機能を重視するのであれば、例えば光ファイバー束11の先端外周部に金等の反射膜をコーティングするようにしてもよい。以上、本発明の液晶表示素子視角特性測定装置を実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。

【0017】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明の液晶表示素子視角特性測定装置によると、先端が半球凹面状にくり抜かれ、後端が平面状の光ファイバー束と、この光ファイバー束の先端が測定対象の液晶表示素子に当接されたときにその光ファイバー束の後端に現れる光量分布像を撮影するビデオカメラと、撮影された画像の光量分布を検出する手段とを備えているので、一度の撮影で短時間に全ての視角の特性が測定可能であり、しかも、光ファイバー束先端の半球凹面の周辺部に入射した光もその後端に伝達可能であるので、 75° 以上の広い角度の視角特性が測定可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示素子視角特性測定装置の1実施例の全体の構成を示す図である。

【図2】光ファイバー束の先端の斜視図(a)と中心軸に沿った断面図(b)である。

【図3】光ファイバー束の先端に入射する光線とその後端に得られる分布像の関係を示す図である。

【図4】従来の機械的走査方式を説明するための図である。

【図5】等コントラスト曲線を例示するための図である。

【図6】従来の光学系で一度に撮影して測定する方式を説明するための図である。

【符号の説明】

- 10…LCDパネル
- 11…光ファイバー束
- 12…CCDカメラ
- 13…インターフェース
- 14…パソコン
- 15…結像レンズ
- 16…CCD
- 17…光ファイバー束先端の半球凹面
- 18…光ファイバー束後端

(4)

特開平7-333104

5

6

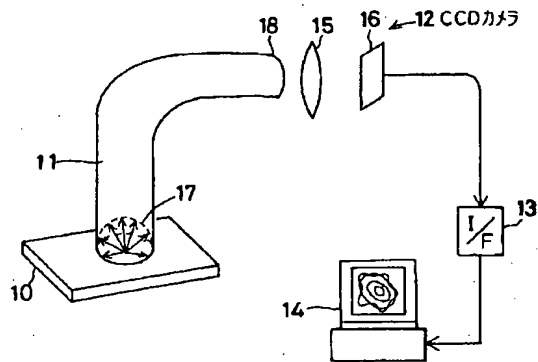
19…リング

110…中心部の光ファイバー

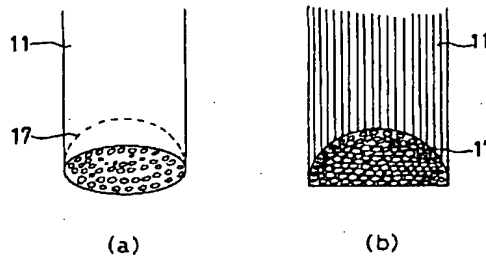
*111…周囲の光ファイバー

*

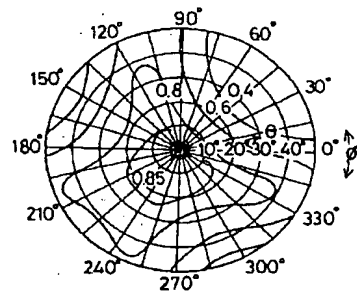
【図1】



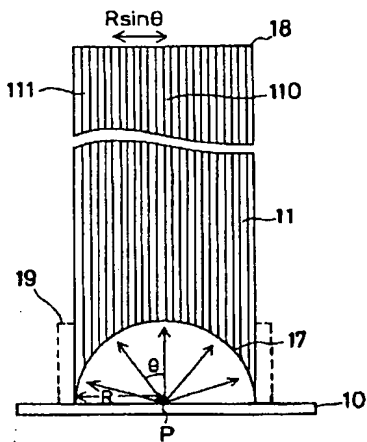
【図2】



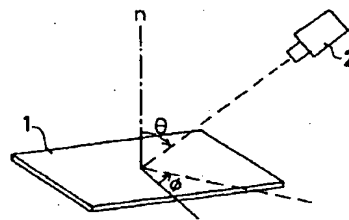
【図5】



【図3】



【図4】



【図6】

